

「暫定版」における注意事項

「生物多様性保全利用指針 OKINAWA」は、令和 3 年度までに「沖縄島編」、「八重山編」、「宮古・久米島編」、「沖縄島周辺諸島及び大東諸島編」の 4 編の作成を予定しており、現在、各編について順次情報収集、調査、解析を進めているところである。このたび一連の作業が完了した宮古・久米島編について、県民の皆さんにいち早くお届けするために【暫定版】を公開する。

暫定公開である理由は、本指針の中核である生物多様性の解析評価手法の特性上、各島毎の解析ではなく、本県全体での解析を行う必要があるためである。また、事業期間中に追加されたデータを加えることで、より解析精度を高めることが想定されている。このような事業デザインのため、今回の宮古・久米島編【暫定版】に掲載された情報は暫定的なものであり、今後沖縄島周辺諸島及び大東諸島編等の情報が加わることで最終版策定まで更新される。

本指針【暫定版】については、上記の事項についてご理解いただき、本県全体の解析が完了し、最終版（令和 3 年度末を予定）が策定されるまでは、引き続き「自然環境の保全に関する指針」（沖縄県 1998～2000）を参照いただきたい。

4. 自然環境及び社会環境

(1) 目的

生物多様性の保全と持続的な利用を推進するためには、各地域の生物多様性を生み出す背景となる自然環境を理解し、生物多様性に影響を与える人為的な条件についても把握する必要がある。このことをふまえ、各地域の自然環境及び社会環境に関する情報を収集し、GIS 上で整理した。関連する参考文献等は第 4 章に示した。

収集した情報は項目ごとに図面化した。これらの情報は要約した上で各地域の環境カルテに記載した。また、これらの一部は生物多様性の評価や保全優先度、総合評価ランクを算出するための情報として使用した。

本指針では、既存文献等に記載のないものに関しては、新たに図面を作成した。なお、図面作成にあたり使用した参考文献等は第 4 章に示した。

(2) 生物多様性の情報

本指針のために新たに解析し作成した生物多様性に関する図面は、以下のとおりである。

1) 陸域

a) 地形・地質・土壤

特異な地形地質分布図については、沖縄県環境利用ガイド（環境特性地図集）（平成 4 年 3 月）の特異な地形・地質図において、亜熱帯から熱帯地域に特有な地形（鍾乳洞、滝、カルスト地形等）、地質（鉱山、岩石・地層の標準露頭、化石山地等）、自然現象（湧水・津波石）として選定されたものであり、本図より転記して図面を作成した（図 2-4-1）。

2) 海域

a) 地形・海岸線

海底地質分類図については、サンゴ礁分布図公開システム（環境省ウェブサイト）より提供を受けた GIS データを用いて図面を作成した（図 2-4-2）。調査は、平成 20 年に実施されたものである。

海岸線分類図については、平成 27 年頃の空中写真を参照し、また一部は現地踏査

等で補足し、平成 29 年度に海岸区分を行って図面を作成した（図 2-4-3）。

海岸区域は、「第 5 回自然環境保全基礎調査海辺調査総合報告書（環境庁自然保護局）1988」の海岸区分を参考に、下記の分類とした。

- ・自然海岸：人工によって改変されないで自然の状態を保持している海岸
- ・半自然海岸：道路、護岸、テトラポット等の人工構築物で海岸の一部に人工が加えられているが、潮間帯においては自然の状態を保持している海岸
- ・人工海岸：港湾・埋立・浚渫・干拓等の土木工事により著しく人工的に改変された海岸

b) 藻場・干潟・サンゴ群集

藻場・干潟・サンゴ群集分布図については、「第 4 回自然環境保全基礎調査（環境庁自然保護局）1989～92」「第 5 回自然環境保全基礎調査（環境庁自然保護局）1996～97」の GIS データより図面を作成した（図 2-4-4）。

c) 砂浜分布

砂浜分布図については、「沖縄ビーチ大全 505（富山義則）2014」「ウミガメ類生息実態調査報告書Ⅲ（沖縄県教育委員会）2001」を参考に図面を作成した（図 2-4-5）。砂浜海岸は、人工ビーチも含めて、その多くがウミガメの産卵地になる可能性があるものとして整理を行ったものである。

d) SPSS

当該海域区分内で実施された SPSS 調査「平成 21～23 年度サンゴ礁資源情報整備事業（スポットチェックデータ）」「平成 28 年度赤土流出防止海域モニタリング調査委託業務」「平成 31 年度生物多様性おきなわブランド発信事業委託業務」、「令和 2 年度生物多様性おきなわブランド発信事業委託業務」のデータのうち、当該海域区分における最低値～最大値の値を整理して、図面を作成した（図 2-4-6、図 2-4-7）。

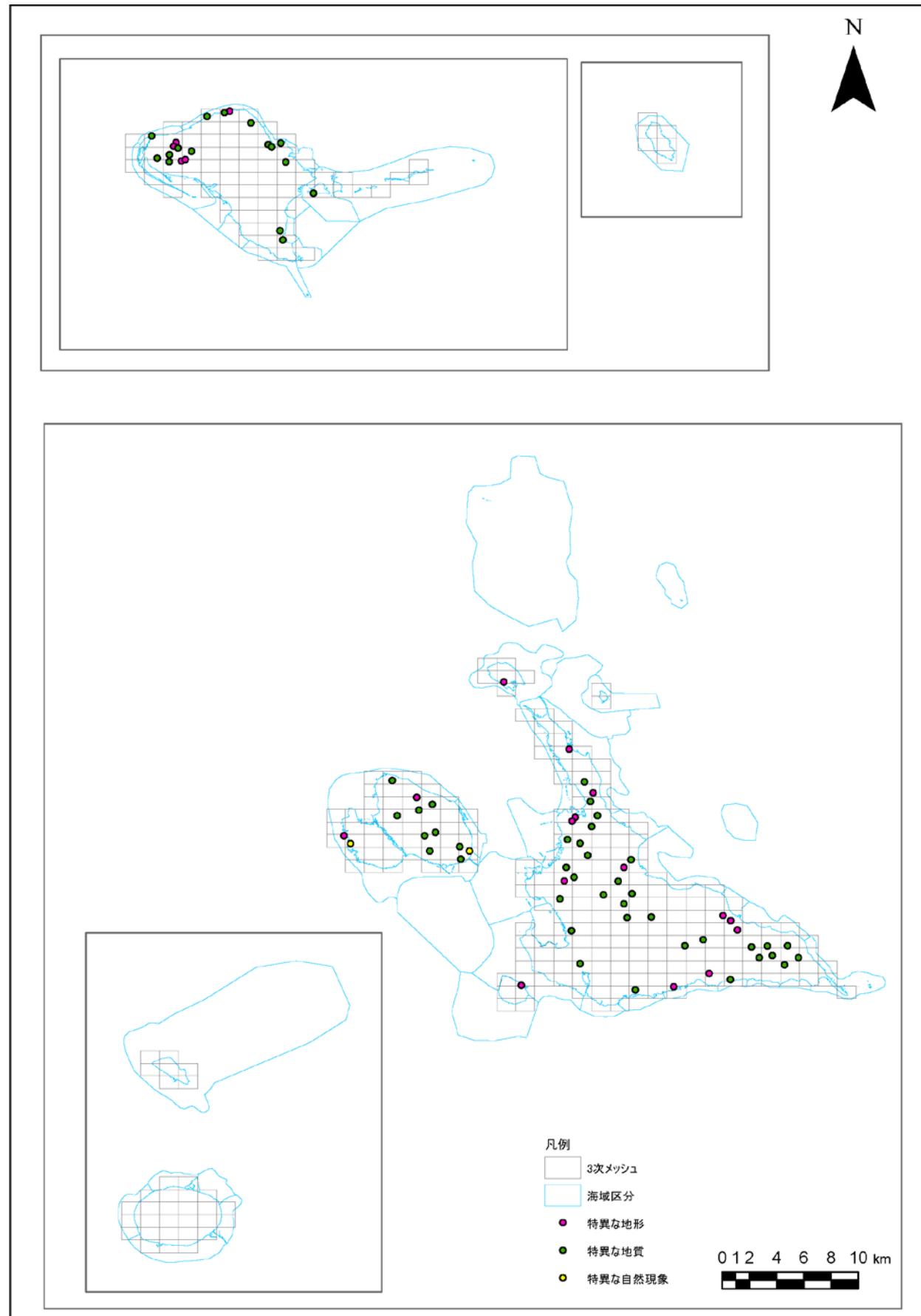


図 2-4-1. 特異な地形・地質分布図

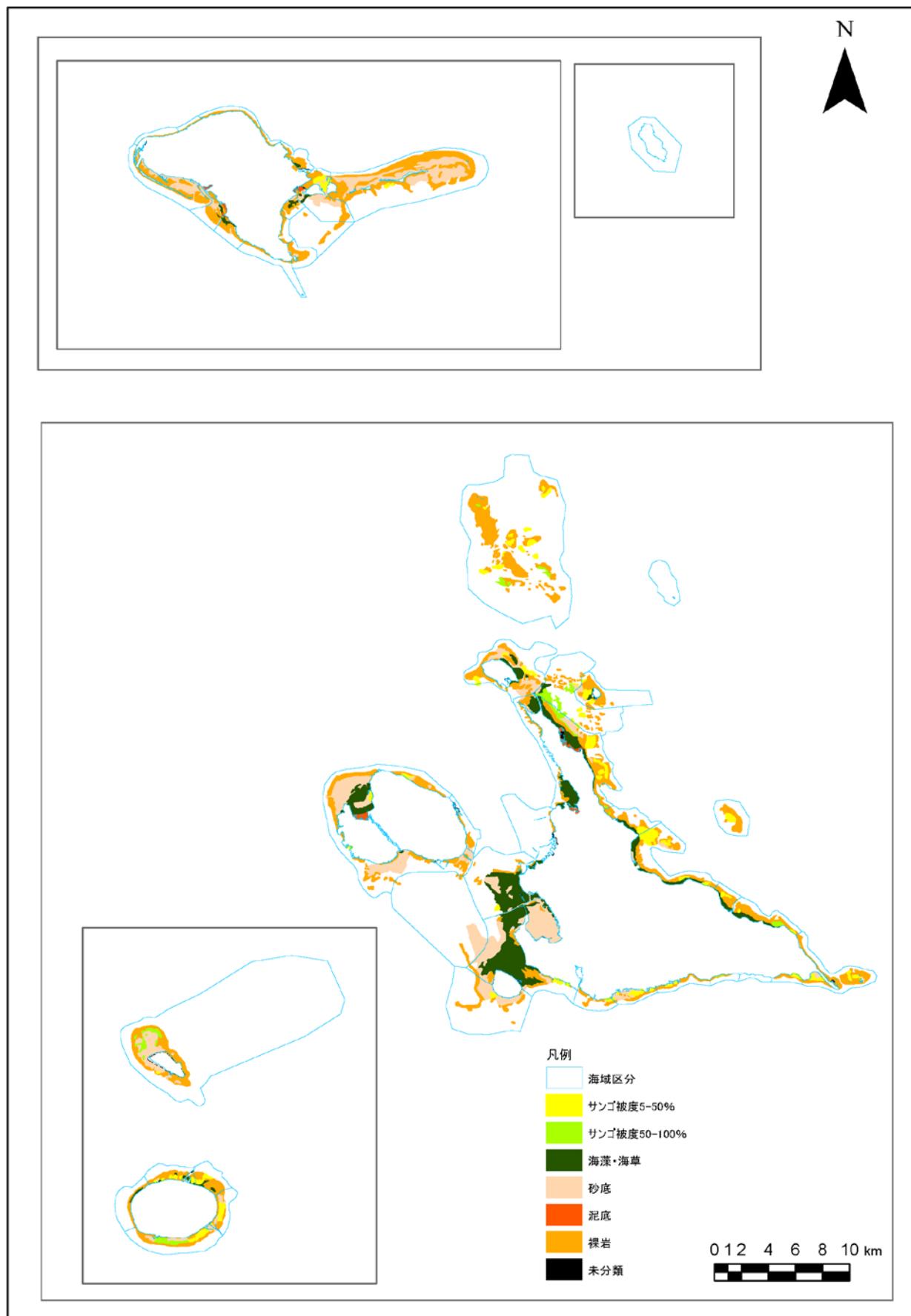


図 2-4-2. 海底地質分類図

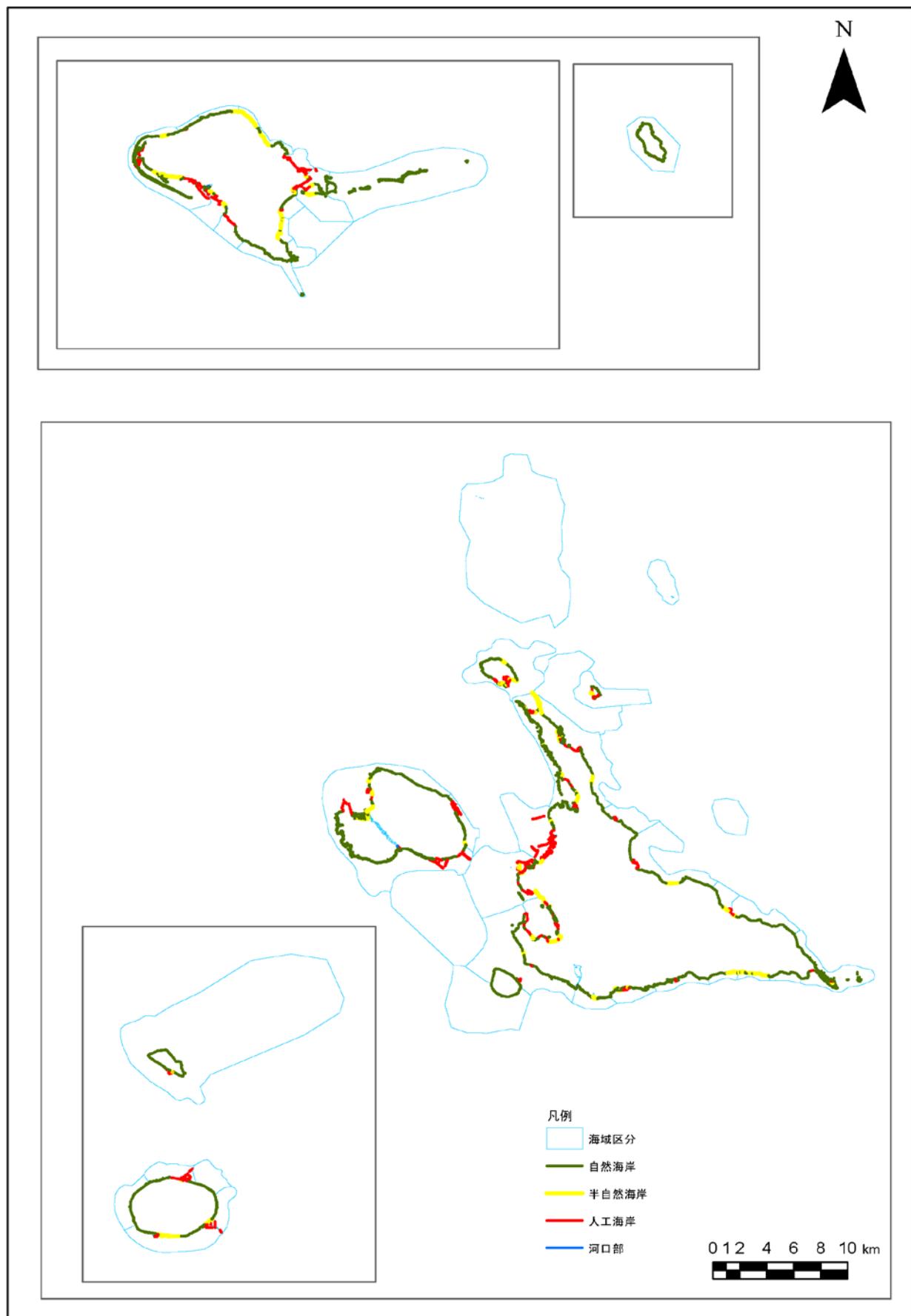


図 2-4-3. 海岸線分類図

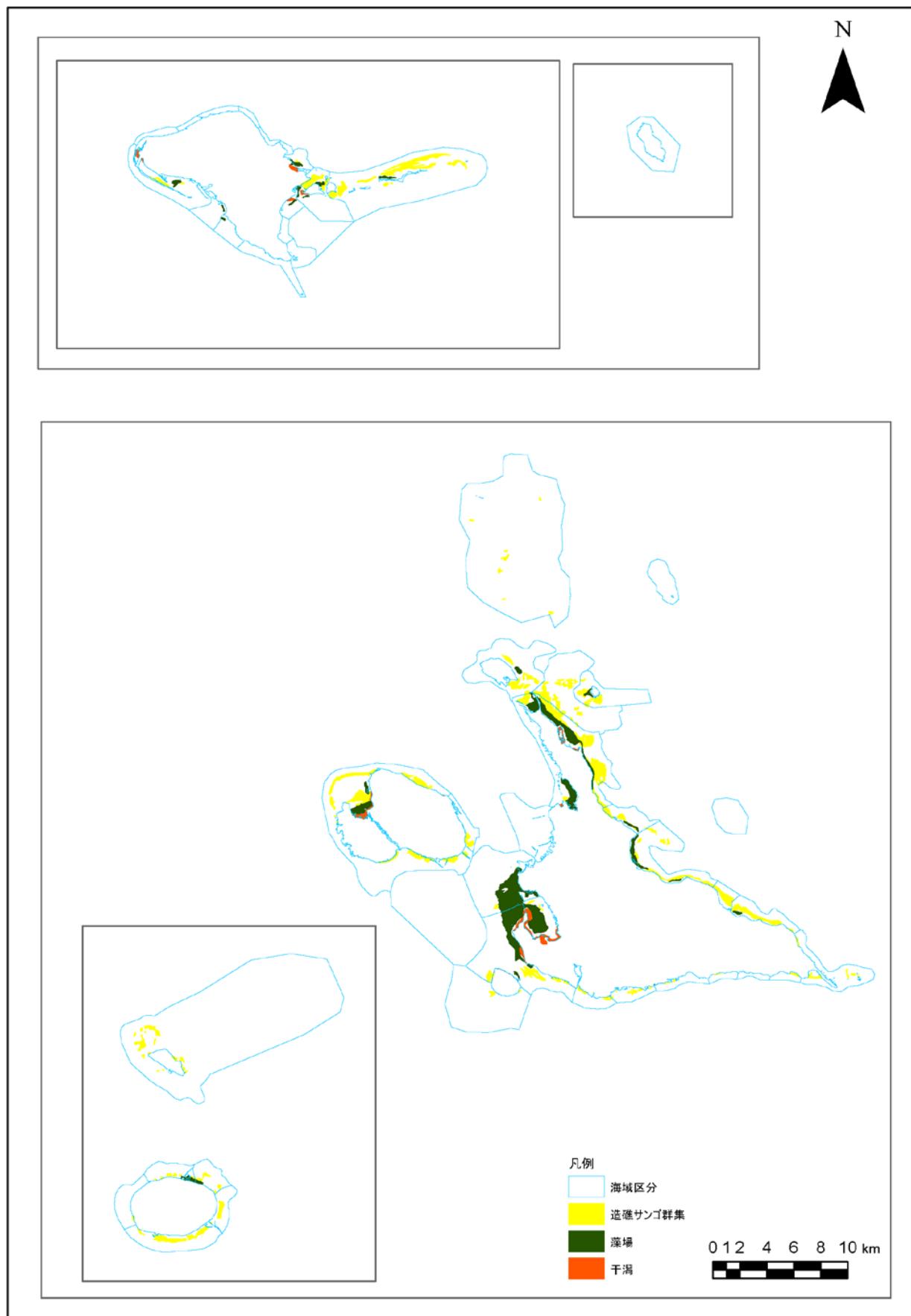


図 2-4-4. 藻場・干渉・サンゴ群集分布図

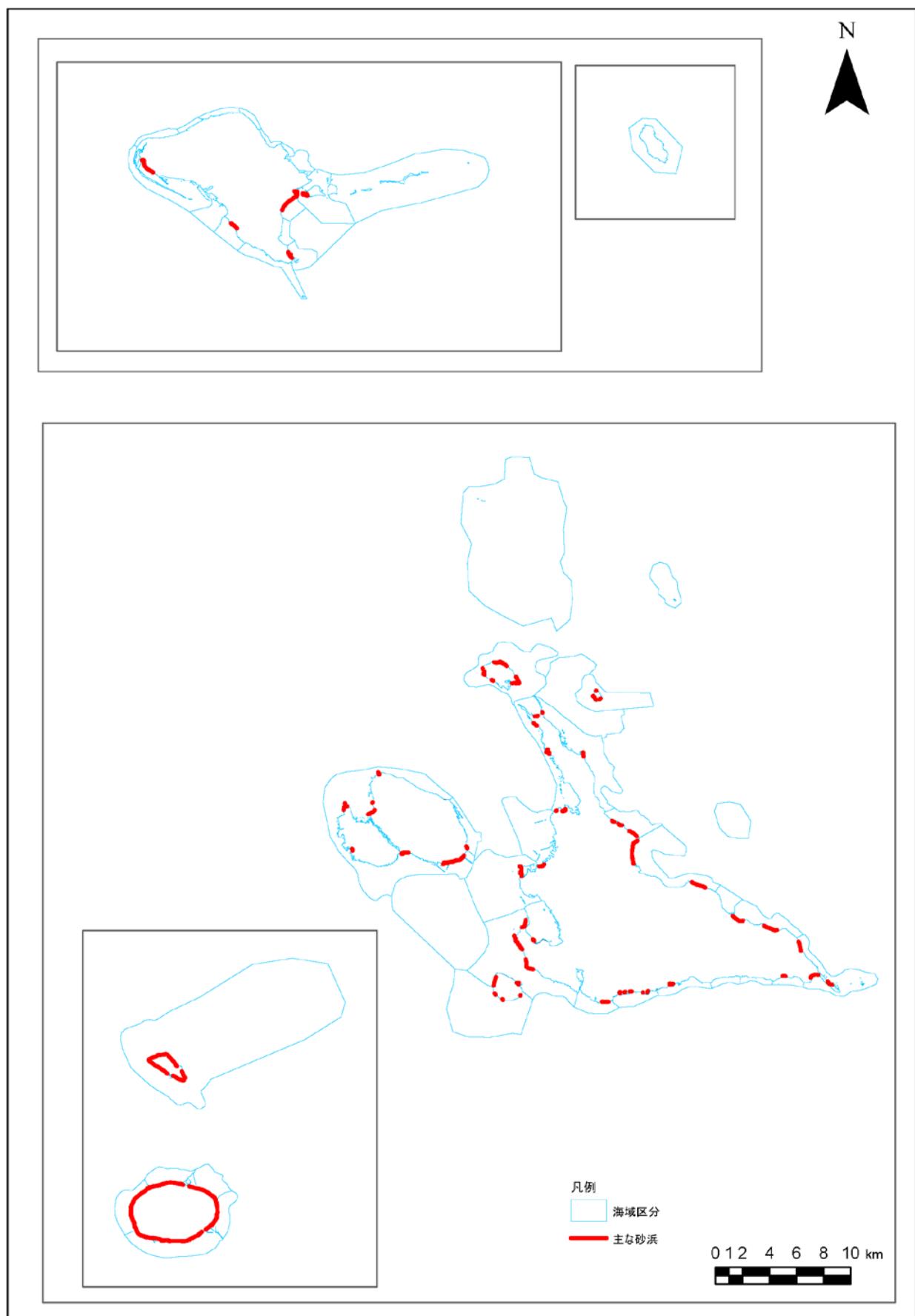


図 2-4-5. 砂浜分布図

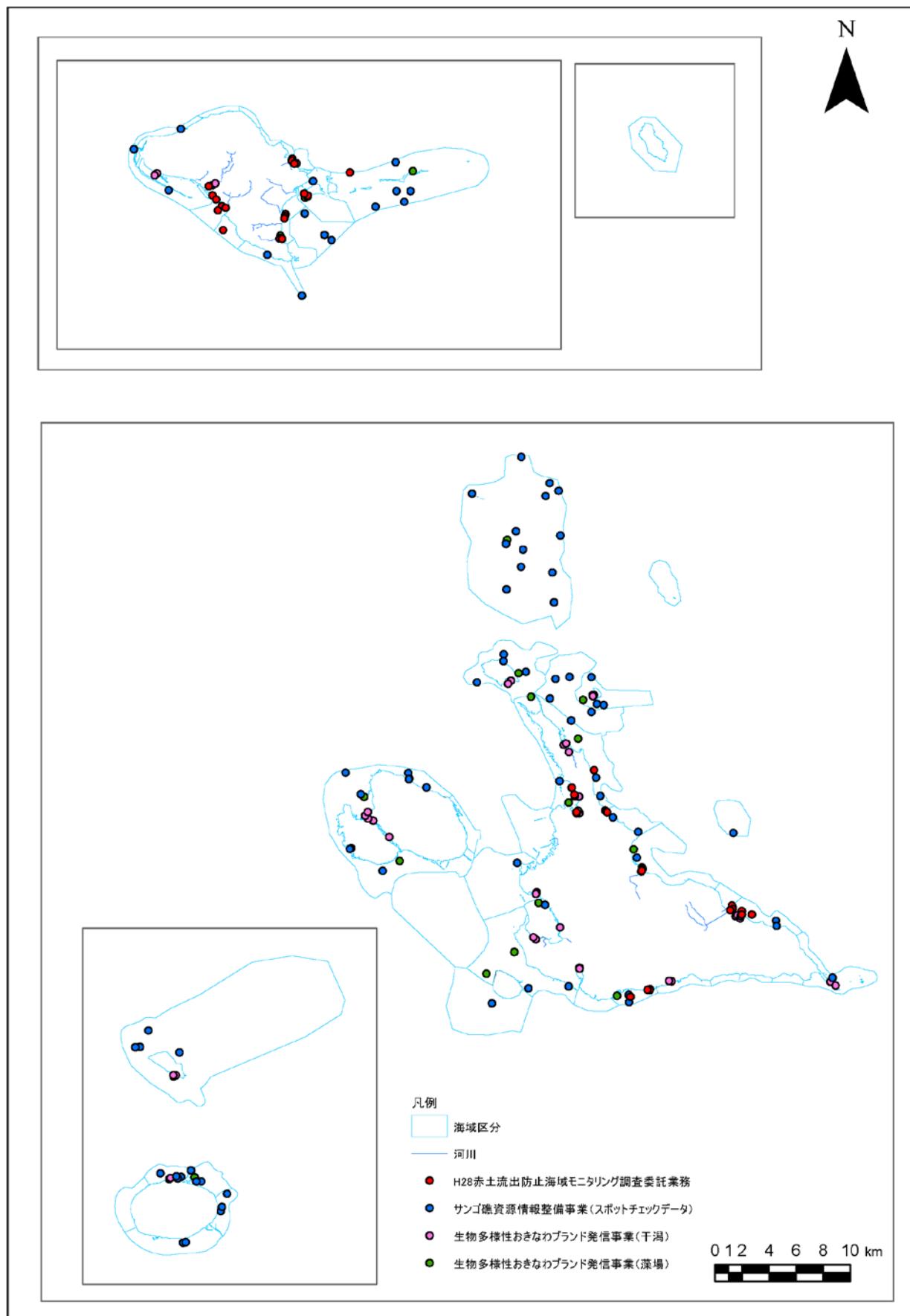


図 2-4-6. SPSS 調査位置図

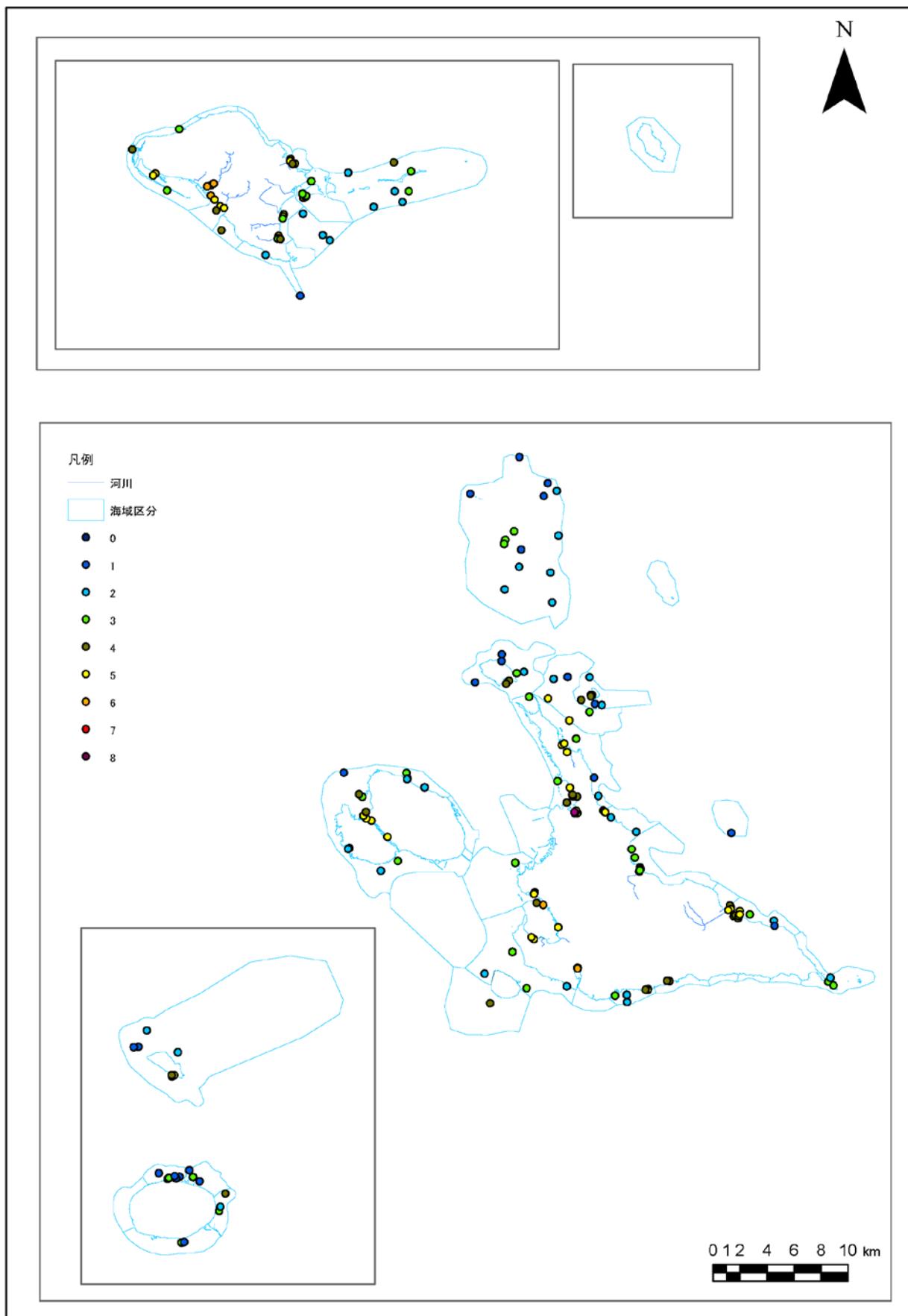


図 2-4-7. SPSS ランク分布図

(3) その他の情報

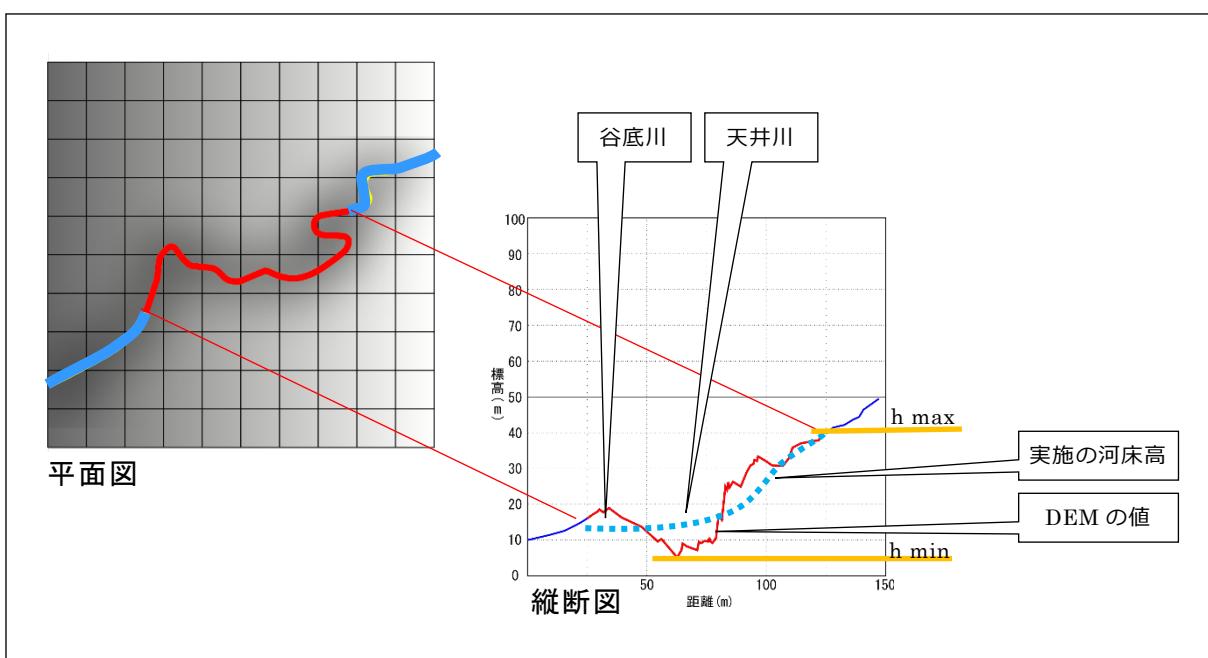
本指針のために新たに調査または解析して作成したその他（法規制、土地利用、海域利用、河川）に関する図面は、以下のとおりである。

1) 陸域

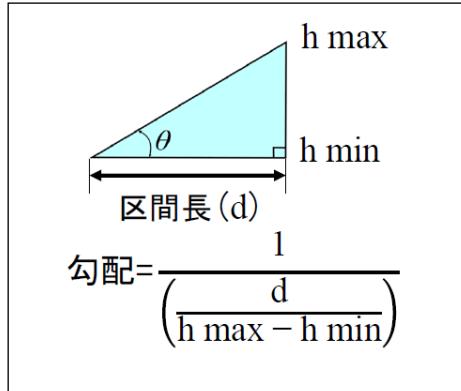
a) 河川

河床勾配区分図については、「国土数値情報 河川データ（国土交通省国土政策局 国土情報課）平成 19 年度」、「国土数値情報 湖沼データ（国土交通省国土政策局 国土情報課）平成 17 年度」、「基盤地図情報（数値標高モデル）10m メッシュ DEM」を用いて、河川区間を中下流域（0～1/60）、上流域（1/60～）、湖沼に区分し、マップを作成した。

まず、河川を 100m ピッチに区分し、その区間ごとに DEM データの標高から区間の最大値(h_{max})及び最小値(h_{min})を取得した。次に、各区間の最大値(h_{max})及び最小値(h_{min})の差分を区間長で除することで河川勾配を計算した。このため、周辺に山地や断崖等が迫っている個所、谷底に河川が流れているような個所においては DEM データの標高と実際の河床標高とに誤差が生じている可能性がある。



【参考図 DEM データからの標高抽出イメージ】



【参考図 角度計算のイメージ】

また、湖沼に該当する区分を含む場合には、対象区間を湖沼に区分した。

なお、GISによる自動抽出ができなかった区間(no data)があった。河口部等 DEM データ外で区間標高が抽出できない場所については標高 0m、また区間が短いまたは合流部等により自動抽出ができなかった区間については、DEM データを読み取りそれぞれの標高を手入力した。更に、多くの河川の河口部付近において、海面標高と河岸標高等の差異から、区間が急勾配と判別されてしまったことから、現地状況を確認の上、必要に応じて手作業で中下流の区分に修正した。

森林内を流れる渓流環境分布図については、河川勾配区分図と「1/50,000 現存植生図（環境省自然環境局生物多様性センター）平成 5 年度」を用いて、上流域とされた区間のうち、両岸が森林となる区間を抽出し、図面を作成した。

河川区間（100m ピッチ）ごとに区間の両側全てが森林に接している上流域の区間について、「森林内を流れる渓流環境」と判定した。

ここで森林とは、自然植生、代償植生、植林など含むすべての樹林とした。ただし、一定バッファ内が水域であった場合には、植生図で確認し目視で状況を判断した。

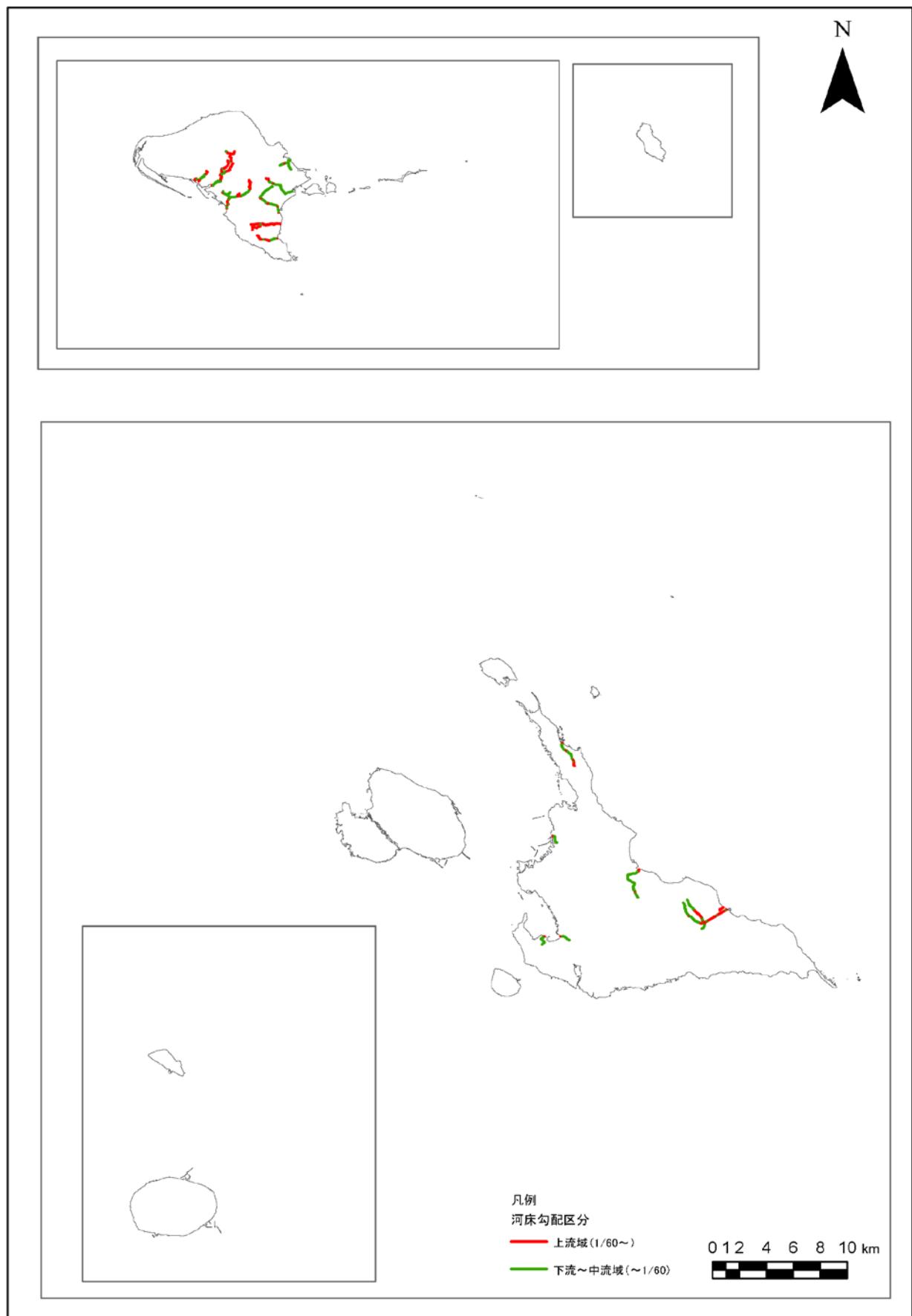


図 2-4-8. 河川勾配区分図

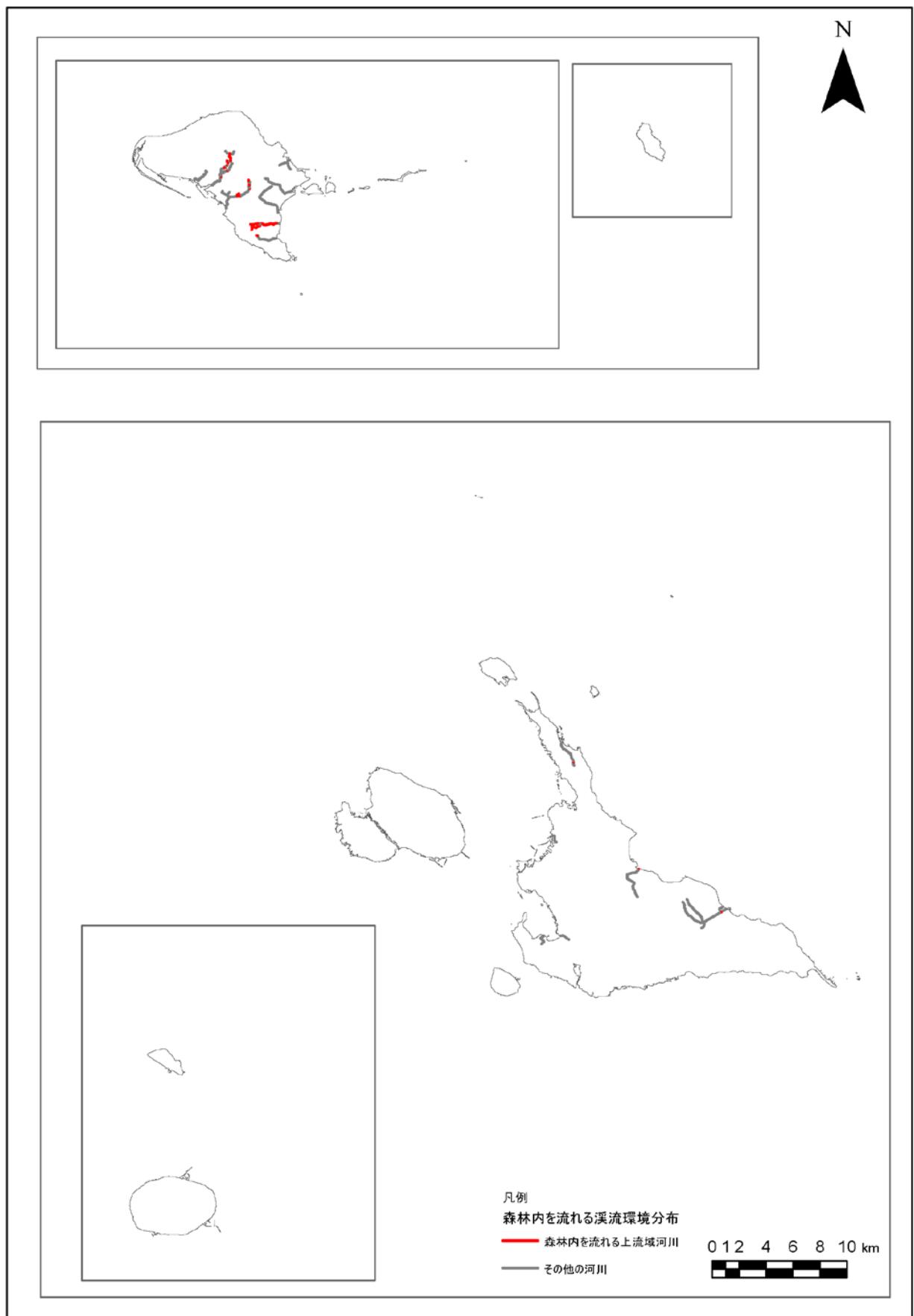


図 2-4-9. 森林内を流れる渓流環境分布図

2) 海域

a) 法規制等

ラムサール条約湿地は、ラムサール条約と条約湿地（環境省ウェブサイト <https://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/2-3.html>）に示された各湿地の位置図を入力し、図面を作成した。

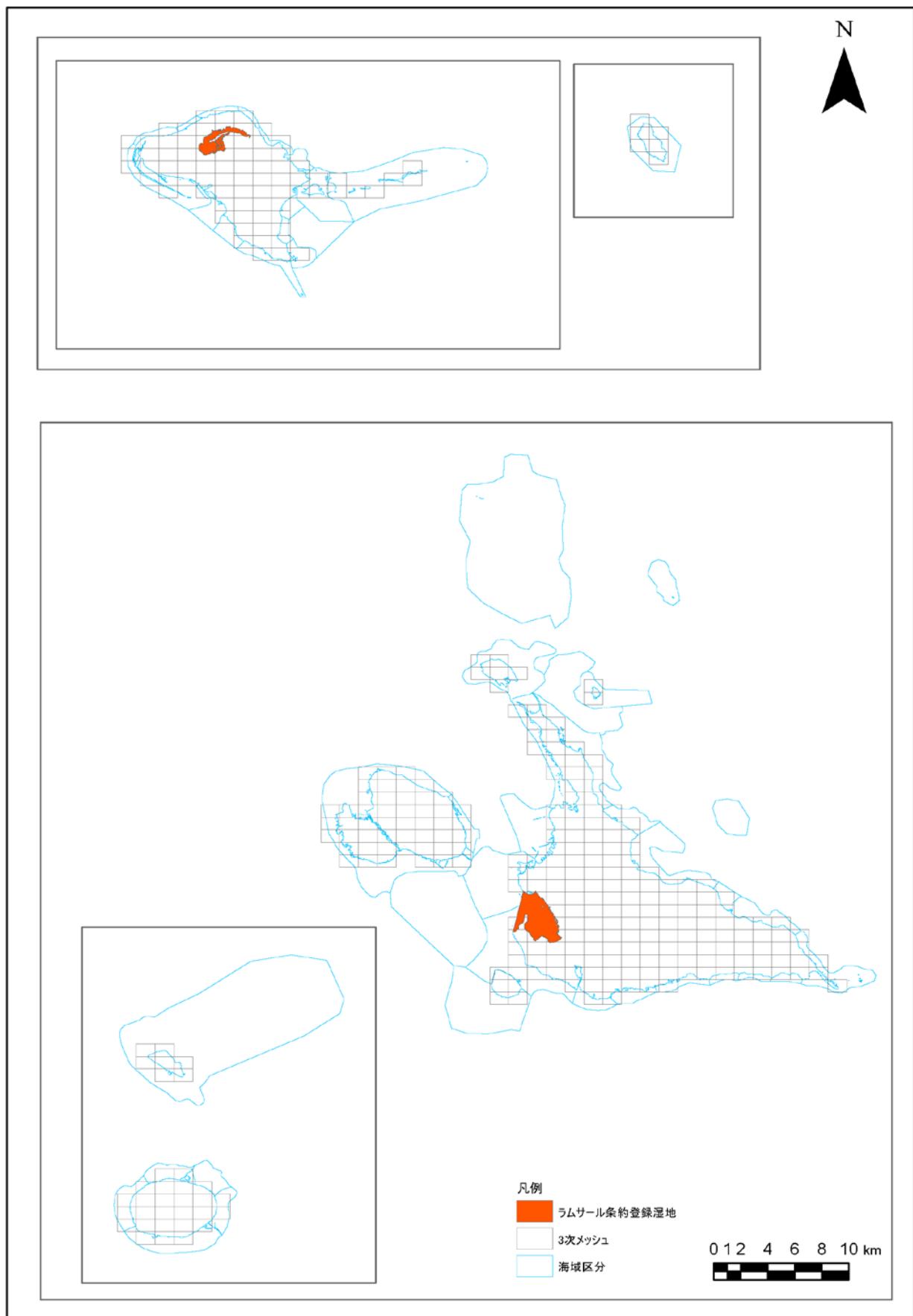


図 2-4-10. ラムサール条約湿地分布図

[文・写真：藤田喜久（沖縄県立芸術大学准教授）]

近年、「地球最後のフロンティア（未開拓の領域）」として深海環境が脚光を浴びている。深海は、太陽の光の届かない暗黒の世界であり、また、極度の高水圧・低温・低酸素の過酷な環境である。最近では有人潜水調査船や ROV（遠隔操作型無人潜水機）などの発達によって、水深 6000 メートル以深の超深海までもが調査研究できるようになり、特殊環境に暮らす興味深い生物の鮮明な映像を見ることができる。

一方、沖縄のサンゴ礁の浅海域は、造礁サンゴ類(有藻性サンゴ類)が海底を覆い、周辺には色とりどりの魚類や生物たちがひしめいている。しかし、この賑やかなサンゴ礁の浅海域にも、「フロンティア」は存在する。それが「海底洞窟」である。海底洞窟は、入り口（洞口）が狭く、内部構造も複雑なため、潜水調査船や ROV の潜入が困難であり、基本的に人間による潜水調査によって研究が進められている。

琉球列島には、石灰岩で構成される島や地域が随所にあり、数多くの洞窟の存在が知られている。こうした洞窟が、海水中に没したものが海底洞窟である。鍾乳洞などの「石灰洞（鍾乳洞など）」は、陸上の石灰岩が溶食されてできるものであるため、海中に石灰洞がある場合、そこはかつて陸上であったことを示す（図 1）。



図 1. 海底洞窟

海底洞窟は、外海と洞口部のみで接続された閉鎖的環境であり、洞口付近を除いては、完全な暗黒環境であり、場合によっては貧栄養かつ塩分・水温変化を伴う特殊な海洋環境である。海底洞窟には、こうした環境に適応的な形態（眼が退化・縮小する、体の色素が減少・欠落する、体が矮小化するなど）を有する動物、地理的に特殊な分布パターンを示す動物（海底洞窟がある地域にのみ飛び石状に分布する種やテーチス海遺存種）、系統的起源が古く“生きた化石”と見なされる動物などの興味深い種の存在が知られ、独特の動物群集を形成しているとされる。

近年、筆者（ら）は、琉球列島における海底洞窟の調査研究プロジェクトを進めており、海綿動物、軟体動物、節足動物、棘皮動物などで多数の未記載種（＝新種）・日本初記録種・希少種を次々と発見している。例えば、伊江島の海底洞窟から新種記載されたイエジマガマガザミ

(図 2) は、眼が小さく、歩脚も細長い特徴を持つており、洞窟の最も奥部の淡水の影響を受ける場所（アンキアラインと呼ばれる環境）のみに生息している。また、宮古諸島下地島の海底洞窟から記録されたイラウモエビ（図 3）は、下地島の他にはハワイ諸島、ツバル、シナイ半島（紅海）に飛び石状に分布することが知られており、生物地理学的に興味深い種である。さらに、2018 年に新種記載されたドウクツモザイクモヒトデ（棘皮動物）（図 4）は、近い仲間（同属他種）が全て深海に生息している海と海底洞窟環境の密な関係を示す一例であると考えられている。これらの発見は、いずれも筆者が研究を開始した 2013 年以降の調査によるものであり、沖縄の海底洞窟の生物多様性について、未だ調査不十分であることを顕著に示している。

海底洞窟は、その閉鎖性ゆえに人間にとっても非常に危険な世界であり、高度な潜水技術を必要とする。しかし、そこに暮らす魅力的な動物たちは、研究者たちの好奇心を引きつけて止まない。海底洞窟は、人の生身の体で挑むことのできる沖縄サンゴ礁海域の最後のフロンティアなのである。



図 2. イエジマガマガザミ



図 3. イラウモエビ



図 4. ドウクツモザイクモヒトデ